

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ГРАНИЦЫ ЖИДКОСТИ ВЫТЕСНЯЕМОЙ РАДИАЛЬНО В ЯЧЕЙКЕ ХЕЛЕ-ШОУ. СИСТЕМА ВОДНЫЙ РАСТВОР ГЛИЦЕРИНА – СИЛИКОНОВОЕ МАСЛО

Бандо Р.Д.*, Мартюшев Л.М.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: romanbando@gmail.com

MORPHOLOGICAL STABILITY OF AN INTERFACE OF THE FLUIDS DISPLACING IN A HELE-SHAW CELL. AQUEOUS GLYCEROL SOLUTION – SILICON OIL SYSTEM

Bando R.D.*, Martyushev L.M.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Morphological stability of an interface in case of displacement of silicon oil by aqueous glycerol solution in a radial Hele-Shaw cell is investigated experimentally.

В данной работе экспериментально исследуется морфологическая устойчивость границы при радиальном вытеснении в ячейке Хеле-Шоу водным (20% и 30%) раствором глицерина силиконового масла (ПМС-5 [1]). Водный раствор глицерина имеет вязкости $1,8 \cdot 10^{-3} \text{Па} \cdot \text{с}$ и $2,5 \cdot 10^{-3} \text{Па} \cdot \text{с}$ для 20% и 30% разведения соответственно. ПМС-5 имело вязкость $4,4 \cdot 10^{-3} \text{Па} \cdot \text{с}$. Поверхностное натяжение на границе раствор-масло равно $26,6 \pm 0,5 \cdot 10^{-3} \text{Н/м}$ для 20% и $33,3 \pm 0,9 \cdot 10^{-3} \text{Н/м}$ для 30% [2].

Ячейка Хеле-Шоу представляет собой две плоскопараллельные стеклянные пластины, расположенные на небольшом расстоянии друг от друга. Размеры ячейки: нижнее стекло размером $600 \times 600 \times 10$ мм с отверстием в центре размера 5,5 мм, верхнее стекло – круг диаметром 200 мм или 500 мм, толщиной 10 мм [3].

Изначально пространство между стеклами ячейки заполнялось с внешней стороны силиконовым маслом до отверстия. Затем происходило вытеснение масла с помощью приготовленного раствора глицерина. Движение фазовой границы записывалось на видеокамеру и затем видеоизображение обрабатывалось на компьютере в программном комплексе, построенном на базе MATLAB.

В работе было проведено 48 опытов при разных размерах верхнего стекла, толщины ячейки (0,3–0,6 мм) и расходах (скорости вытеснения) от $Q=303 \text{ мм}^3/\text{с}$ до $Q=1860 \text{ мм}^3/\text{с}$.

При обработке эксперимента в каждом кадре записи выделялась межфазная граница, производилась её развертка от полярного угла, полученную развертку раскладывали в ряд Фурье и анализировались первые четыре коэффициента Фурье – амплитуды соответствующих гармоник возмущения. По этим данным определялась устойчивость или неустойчивость межфазной границы: если в те-

чение 10% времени наблюдения на любом этапе вытеснения амплитуда гармоники непрерывно растет, достоверно превышая начальную, то граница считалась неустойчивой, если убывает – устойчива.

При вытеснении жидкостей обнаружены следующие результаты: по 1й гармонике граница вытеснения в основном устойчива; по 2й и 3й гармонике граница вытеснения вначале устойчива, затем начинается область, где она то теряет устойчивость, то остается устойчивой, после этого существует область, где она только неустойчива; по 4й гармонике граница то устойчива, то неустойчива всегда.

В дальнейшем развитие работы видится в сравнении полученных экспериментальных данных с теорией [3] и проведение опытов по вытеснению жидкостей с контролируемыми возмущениями заданной моды и амплитуды.

1. Алексеев П.Г., Свойства кремнийорганических жидкостей, Энергоатомиздат (1997).
2. Бандо Р.Д., Мартюшев Л.М., Тезисы 1 Международной молодежной научной конференции, посвященной 65-летию основания физико-технологического института, 19 (2014).
3. Martyushev L.M., Birzina A.I., etc., Phys. Rev. E, 80(6), 066306 (2009).

НАНОСЕКУНДНАЯ КИНЕТИКА ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ СИСТЕМЫ $\text{SiO}_2\text{:Si:C}$

Бунтов Е.А.^{1*}, Перевозчикова Ю.А.¹, Зацепин А.Ф.¹

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: e.a.buntov@urfu.ru

NANOSECOND PHOTOLUMINESCENCE KINETICS OF $\text{SiO}_2\text{:Si:C}$ SYSTEM

Buntov E.A.^{1*}, Perevozchikova J.A.¹, Zatsepin A.F.¹

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. Room temperature PL lifetime measurements were carried out for the different components of a broad luminescence spectrum observed in thin silica films consequently implanted with silicon and carbon ions. The spectral dependence of lifetime was established, comparison with low-temperature measurements is performed.

Успехи в создании высокоэффективных светоизлучающих структур с квантовыми точками в значительной степени ограничиваются недостатком информации о природе и свойствах квантовых точек в диэлектрической матрице. В частности, особенности эффекта размерно-ограниченной люминесценции в си-